

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Иванова Федора Дмитриевича
«Оценка эффективности индуцированной биоремедиации почв углеотвалов
Восточного Донбасса»,
представленной к публичной защите в диссертационный совет ЮФУ801.01.13
на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальностям 1.5.19. Почвоведение и 1.5.15. Экология

Для консервации и восстановления почв техногенных территорий, подверженных полиметаллическому загрязнению, активно применяются различные методы рекультивации, в том числе метод индуцированной фиторемедиации. Индуцированная фиторемедиация является комплексом методов, направленных на активацию поглощения ТМ из почвы корнями растений и их дальнейшую транслокацию в надземную часть растений. При индуцированной биоремедиации могут быть использованы фитостимулирующие бактерии и арбускулярные микоризные грибы, которые способствуют не только транслокации ТМ, но и росту и развитию растений фиторемедиаторов в загрязненной почве. В связи с чем комплексная оценка эффективности индуцированной биоремедиации также должна включать показатели осуществления экосистемных функций почв.

В этой связи тема диссертационных исследований Федора Дмитриевича Иванова, посвященных комплексной оценке эффективности индуцированной биоремедиации техногенно загрязненных почв углеотвалов Восточного Донбасса, несомненно является актуальной.

Знакомство с авторефератом диссертации Ф.Д. Иванова позволяет говорить о том, что представленная работа является продуманным и логически завершенным научным исследованием, цель и задачи которого четко сформулированы. Для решения поставленных задач Федором Дмитриевичем проведены обширные репрезентативные исследования: от метаанализа накопленной информации о влиянии микроорганизмов на накопление тяжелых металлов растениями до модельных экспериментов по определению эффективных хелатирующих агентов и микоризообразующих микроорганизмов, индуцирующих биоремедиацию хемозема угольного отвала. Использованный автором методический подход – метаанализ опубликованных исследований на тему диссертационной работы позволил четко сориентироваться в современных достижениях в решении указанной проблемы и заслуживает отдельного внимания и высокой оценки. Выполненные Ф.Д. Ивановым исследования отличаются новизной и научной значимостью. В частности, новизной характеризуется оценка воздействия исследуемых хелаторов металлов (Na-ЭДТА, лимонной и щавелевой кислот) на состав микробного сообщества и эффективность фиторемедиации почв углеотвалов Восточного Донбасса от Zn, Cd, Ni, Pb, Mn, Cu. Важное научное значение представляет и характеристика влияния индуцированной биоремедиации на физико-химические показатели почвы, на морфометрические показатели растений, а также на микробные сообщества. На основании проведенных исследований разработан метод индуцированной биоремедиации техногенно нарушенных почв в зоне влияния породных углеотвалов.

Несмотря на общее хорошее впечатление от представленной работы, в ходе знакомства с авторефератом диссертации возникли некоторые замечания и вопросы:

1. Проводился ли анализ на присутствие в исследуемых почвах помимо ТМ каких-либо органических загрязнителей (например, полициклических ароматических углеводородов), оказывающих свое влияние на состав микробного сообщества и эффективность фиторемедиации?

2. Современные исследования микробных сообществ предполагают проведение метагеномного анализа, который позволяет более полно, чем культуральные методы охарактеризовать почвенный микробиом. Используя традиционный культуральный метод предельных разведений, чем руководствовался автор при выборе основных групп почвенных микроорганизмов и соответствующей терминологии? Указанные названия групп

микроорганизмов совершенно разнородны. Так, аммонификаторы (наряду с азотфиксаторами, нитрификаторами, денитрификаторами) – микроорганизмы, участвующие в цикле азота, их численность оценивают по образованию аммиака, чего автор не делал. Правильнее было бы эту группу обозначить как «гетеротрофы», численность которых также учитывается на богатых средах. Прототрофы (в противоположность ауксотрофам) – микроорганизмы, характеризующиеся отсутствием потребности в факторах роста, почему оценивали эту группу по способности использовать аммонийный азот на крахмало-аммиачном агаре? Актиномицеты – один из доминирующих таксонов (типов) почвенных бактерий. Если актиномицеты рассматривались как группа микроорганизмов, занимающая промежуточное положение между бактериями и микромицетами, то их численность логично было бы представить в сравнении с общей численностью бактерий и микромицетов.

3. Из автореферата не ясно, как готовился посевной материал микоризного гриба.

4. Вывод 5 не вполне корректен. Подчеркивается, что «индуцированная фиторемедиация не снижает численность аммонификаторов» (по факту, общее микробное число), но игнорируется ее значительное ($p < 0,05$) увеличение (на 20%). При этом, «менее выраженный рост» численности бактерий (117 по сравнению с 128×10^6 КОЕ/г) не соответствует представленным на рисунке 12 данным, согласно которым численности микроорганизмов под влиянием микоризы и микоризы с хелатором не различаются.

Однако, указанные замечания не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы Иванова Ф.Д.

Полученные результаты диссертационных исследований широко апробированы на конференциях и опубликованы в печати, что подчеркивает их важность. По результатам исследований Д.Ф. Иванова опубликовано 4 научных статьи в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в международных реферативных базах данных Scopus и Web of Science. Работа, несомненно, представляет большой интерес для экологов и микробиологов.

Заключение. Диссертация Иванова Федора Дмитриевича на тему «Оценка эффективности индуцированной биоремедиации почв углеотвалов Восточного Донбасса», соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней в ЮФУ», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. А ее автор, Иванов Федор Дмитриевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 1.5.19. Почвоведение (биологические науки) и 1.5.15. Экология(биологические науки).

Отзыв подготовлен:

Панченко Леонид Владимирович

кандидат биологических наук по специальности

03.02.03 – микробиология, старший научный сотрудник

лаборатории экологической биотехнологии

Института биохимии и физиологии растений и микроорганизмов,

ФИЦ «Саратовский научный центр РАН»

г. Саратов, проспект Энтузиастов, 13

Тел: +7 (8452) 97 03 83;

e-mail: lvpanchenko56@yandex.ru

17.12.2025 г.



Подпись Л.В. Панченко заверяю

Ученый секретарь Института биохимии и физиологии

растений и микроорганизмов РАН

ФИЦ «Саратовский научный центр РАН»

кандидат биологических наук

Ольга Геннадьевна Селиванова

